

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-32719

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月3日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/41			H 0 4 N 1/41	C
H 0 3 M 7/30		9382-5K	H 0 3 M 7/30	B
H 0 4 N 1/60			H 0 4 N 1/40	D
1/46			1/46	Z

審査請求 未請求 請求項の数8 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-207875

(22) 出願日 平成8年(1996) 7月18日

(71) 出願人 591121498

株式会社ベネッセコーポレーション

岡山県岡山市南方3-7-17

(72) 発明者 中西 直哉

東京都品川区西中延3丁目2番17-505号

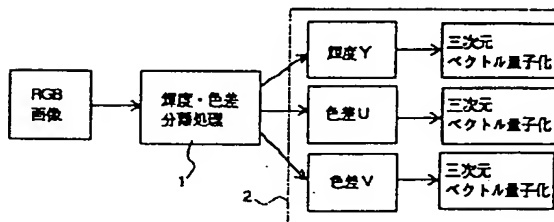
(74) 代理人 弁理士 社本 一夫 (外5名)

(54) 【発明の名称】 画像圧縮方法および画像圧縮装置

(57) 【要約】

【課題】 画像伝送コストの低減を主目的とした画像圧縮方法では、画像の再現品質を高品位に保ったまま十分なデータ圧縮率が得られない。

【解決手段】 三原色の輝度情報からなるカラー画像データを、1つの輝度情報と2つの色差情報からなるカラーモデルデータに変換し、このカラーモデルデータを三次元ベクトル量子化等の画像の高品位再現が可能な方法により圧縮処理する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 三原色の輝度情報からなるカラー画像データを、1つの輝度情報と2つの色差情報とからなるカラーモデルデータに変換する第1のステップと、前記カラーモデルデータを圧縮処理する第2のステップとを有することを特徴とする画像圧縮方法。

【請求項2】 前記2つの色差情報はそれぞれ、緑からマゼンダまでの色領域および青からイエローまでの色領域での色差を表すことを特徴とする請求項1に記載の画像圧縮方法。

【請求項3】 前記各色差情報として、互いに隣接する4画素の平均値を用いることを特徴とする請求項1又は2に記載の画像圧縮方法。

【請求項4】 前記第2のステップにおいて、前記カラーモデルデータの各情報を、水平方向画素群ごとおよび垂直方向画素群ごとにベクトル量子化することを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の画像圧縮方法。

【請求項5】 三原色の輝度情報からなるカラー画像データを、1つの輝度情報と2つの色差情報とからなるカラーモデルデータに変換するデータ変換手段と、前記カラーモデルデータを圧縮処理するデータ圧縮手段とを有することを特徴とする画像圧縮装置。

【請求項6】 前記2つの色差情報はそれぞれ、緑からマゼンダまでの色領域および青からイエローまでの色領域での色差を表すことを特徴とする請求項5に記載の画像圧縮装置。

【請求項7】 前記各色差情報として、互いに隣接する4画素の平均値を用いることを特徴とする請求項5又は6に記載の画像圧縮装置。

【請求項8】 前記データ圧縮手段は、前記カラーモデルデータの各情報を、水平方向画素群ごとおよび垂直方向画素群ごとにベクトル量子化することを特徴とする請求項5から7のいずれかに記載の画像圧縮装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フルカラー画像データを圧縮する画像圧縮技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】フルカラー画像をコンピュータ処理する際には、一般に、加色三原色(RGB)又は減色三原色(CMY)の三原色モデルにおける各色成分の輝度情報からなるカラー画像データが用いられる。この場合、カラー画像の1画素に対してRGBの色ごとに1バイト(8ビット)を割り当て、1バイトで表現できる0から255までの256段階の値でその色の輝度を表す。したがって、RGB又はCMYの各色について1バイトずつ、合計3バイトが1画素あたりのカラー画像データとなる。

【0003】こうして得られるカラー画像データは、同じ解像度、同じ画素数の256色パレット方式によるカ

ラー画像の3倍、白黒の256階調画像(グレースケール画像)の3倍、白黒二値画像の実に24倍もの情報量を有し、コンピュータ処理を行う場合に、メモリ装置や磁気記憶装置等のコンピュータ資源を大量に消費する。このため、フルカラー処理における画像データの圧縮技術は極めて重要であり、従来様々な圧縮方法が提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の圧縮方法のほとんどは画像伝送コストの低減を主目的としたものであり、画像の再現品質を高品位に保ったままデータ圧縮を行うことを主目的としたものが少ない。

【0005】例えば、最も一般的な画像圧縮方式として標準化されているJPEG方式も、その再現品質の低さから、印刷分野で利用することはほとんど不可能な水準となっている。

【0006】なお、唯一、画像の再現品質が高い圧縮方法として、三原色の輝度情報を、水平方向画素群ごとおよび垂直方向画素群ごとにベクトル量子化するいわゆる三次元ベクトル量子化という方法が提案されている。しかし、この三次元ベクトル量子化では、JPEG方式等に比較するとデータ圧縮率が低く、コンピュータ資源の消費量低減には不十分である。

【0007】本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、十分なデータ圧縮率が得られ、さらには画像の再現品質も高くすることができるようにした画像圧縮方法および装置を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明では、三原色の輝度情報からなるカラー画像データを、1つの輝度情報と2つの色差情報からなるカラーモデルデータに変換し、このカラーモデルデータを前述した三次元ベクトル量子化等の画像の高品位再現が可能な方法により圧縮処理するようにしている。

【0009】自然画像において、1画素中の三原色の輝度情報は、互いに著しい相関性を示し、冗長度が高い。このため、三原色の3つの輝度情報を1つの輝度情報で代表させて、冗長度を低減させることが可能である。ただし、1つの輝度情報だけでは白黒画像と同じになってしまうので、本発明では、上記1つの輝度情報に、緑(G)からマゼンダ(M)までの色領域および青(B)から黄(Y)までの色領域での2つの色差情報を加えて、カラーモデル(いわゆるLabカラーモデル)データを作っている。

【0010】ここで、自然画像において、輝度情報は最も情報量に富んでいるが、色差情報は、印刷品質を前提としても、輝度情報の約1/4以下の有意な情報量しか持たないことが実験的に確認されている。このため、色差情報としては、互いに隣接する複数画素(例えば、4画素)の平均値を用いることが可能となり、例えば1つ

の輝度情報が4MBの情報量を有する場合、色差情報は1MB以下の情報量を有するにすぎない。

【0011】したがって、従来のように3つの輝度情報をそのまま処理しようとする合計12MBの情報量を圧縮しなければならないのに対し、本発明では、1つの輝度情報4MBと2つの色差情報(4画素平均値)1MB \times 2とからなる最大6MBの情報量を圧縮するだけで済む。そして、三次元ベクトル量子化により10%の圧縮率が得られるとすれば、従来の方法では1.2MBの圧縮後情報量となるのに対し、本発明の方法によれば6

【0012】なお、カラー画像データをカラーモデルデータに変換することにより、三原色輝度情報から1つの輝度情報を得ることができるため、カラー画像から白黒画像を容易に得られるという副次的な効果もある。

【0013】

【発明の実施の形態】図1には、本発明の実施形態であく

輝度情報

$$Y = 0.299R + 0.587G + 0.114B \quad \cdots \textcircled{1}$$

色差情報(緑-マゼンダ)

$$U = 0.701R - 0.587G - 0.114B + 227 \quad \cdots \textcircled{2}$$

色差情報(青-イエロー)

$$V = -0.299R - 0.587G + 0.886B + 227 \quad \cdots \textcircled{3}$$

なお、②、③式の末尾項にて227を加算しているのは、演算処理の高速化のため、色差情報の値が常に正となるようにするためである。また、①から③の変換式は一例にすぎず、これと異なる変換式を用いてもよい。

【0016】以上のようなLabカラーモデルへの色空間変換により、圧縮する情報量を、3つの輝度情報をそのまま圧縮する従来の方法(1つの輝度情報量を1とすると、1+1+1=3)に比べて、半分(1+1/4+1/4=3/2)にすることができる。

【0017】次に、こうして得られたLabカラーモデルの各情報Y、U、Vを、データ圧縮部2において、三次元ベクトル量子化により圧縮処理する。

【0018】ここで、三次元ベクトル量子化について図3を用いて簡単に説明する。図3(A)は、XY画像平面の各画素の輝度分布を示しており、Z軸方向が輝度の大きさを表している。三次元ベクトル量子化ではまず、図3(B)に示すように、XZ平面上において、一定の許容誤差の範囲内で輝度が連続して変化しているとみなせる1群の画素(水平方向画素群)を1単位のベクトルで表現する。これにより、上記許容誤差の範囲内にある画素を同一視することができ、その分輝度情報量の圧縮を行うことができる。

【0019】さらに、三次元ベクトル量子化では、図3(C)に示すように、YZ平面上においても、同様にして、一定の許容誤差の範囲内で輝度が連続して変化しているとみなせる1群の画素(垂直方向画素群)を1単位

*る画像圧縮装置の構成を示している。まず、画像圧縮装置にRGB画像が入力されると、データ変換部1にて同一画像平面上に存在するRGBの3つの輝度情報を、1つの輝度情報と2つの色差情報とに分離変換する処理、すなわちLabカラーモデルへの色空間変換を行う。

【0014】ここで、図2に上記分離処理を概念的に示している。図中のX(i, j)は、i行j列目の1画素を表している。この図から分かるように、データ変換部1はまず、各画素の画像R、画像Gおよび画像Bの輝度を上下2ラインずつ読み込む。次に、下記①～③の変換式の「R」、「G」、「B」に各画素の輝度値を代入して、1画素ごとの新たな1つの輝度情報Yと、上下2ライン内で左右に隣接する4画素ごとの2つの色差情報(4画素の平均値)U、Vとを得る。これにより、色差情報U、Vの色差分布の密度が輝度情報Yの密度の1/4になる。

【0015】

のベクトルで表現する。

【0020】このように三次元ベクトル量子化によれば、上記許容誤差の範囲内にある水平方向画素群および垂直方向画素群をそれぞれ1つの画素として扱うことができるので、輝度情報量の圧縮を行うことができる。そして、本実施形態では、このようなベクトル量子化を、輝度情報Yのみならず色差情報U、Vについても行い、Labカラーモデルデータ全体を圧縮する。

【0021】以上のように、カラー画像データをLabカラーモデルデータに変換した上で三次元ベクトル量子化を行うことにより、三次元ベクトル量子化のみでデータ圧縮を行う場合に比べて圧縮率を格段に向上させることができる。しかも、三次元ベクトル量子化は、再現された画像の品位が高いという特徴を有するため、本実施形態の画像圧縮装置によっても、高品位の再現画像を得ることができる。

【0022】なお、上記実施形態では、加色三原色(RGB)の輝度情報を圧縮処理する場合について説明したが、本発明は、減色三原色(CMY)の輝度情報を圧縮処理する場合にも適用することができる。

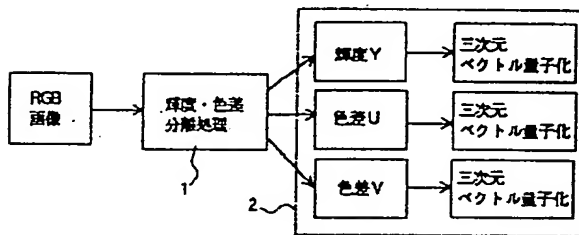
【0023】また、上記実施形態では、カラーモデルデータの圧縮方法として三次元ベクトル量子化を用いる場合について説明したが、本発明は、これ以外の高品位の再現画像が得られる圧縮方法を用いる場合にも適用することができる。

【0024】

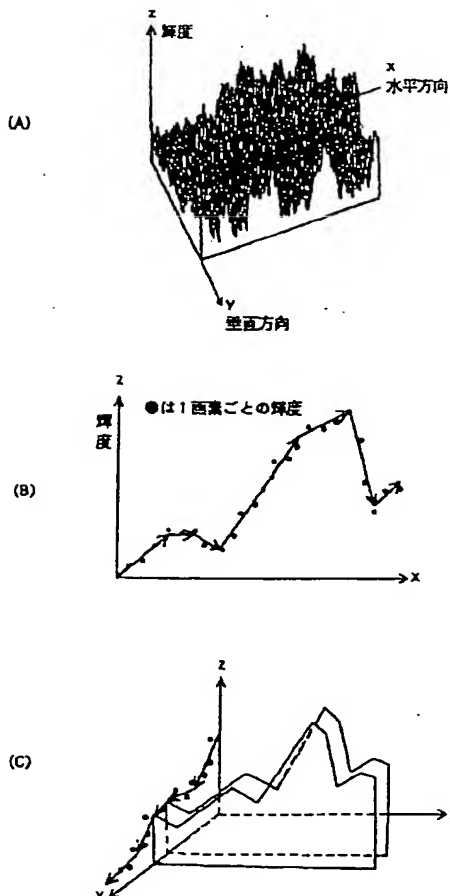
【発明の効果】以上説明したように、本発明では、三原色の輝度情報からなるカラー画像データを、1つの輝度情報と、複数画素の平均値で表される2つの色差情報とからなるカラーモデルデータに変換した上で三次元ベクトル量子化等の画像の高品位再現が可能な方法により圧縮処理する。このため、本発明によれば、カラー画像データをそのまま圧縮する従来の方法に比べて、格段に圧縮率を向上させることができるとともに、画像の品位を高く維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】



【図3】



*【図1】本発明の実施形態である画像圧縮装置の構成図である。

【図2】上記画像圧縮装置におけるカラー画像データのL a bカラーモデルデータへの変換方法を示す概念図である。

【図3】上記画像圧縮装置における三次元ベクトル量子化の説明図である。

【符号の説明】

1 データ変換部

*10 2 データ圧縮部

【図2】

画像 R の輝度						
R(0,1)	R(0,2)	R(0,3)	R(0,4)	R(0,5)	R(0,6)	R(0,7) ...
R(0+1,1)	R(0+1,2)	R(0+1,3)	R(0+1,4)	R(0+1,5)	R(0+1,6)	R(0+1,7) ...
画像 G の輝度						
G(0,1)	G(0,2)	G(0,3)	G(0,4)	G(0,5)	G(0,6)	G(0,7) ...
G(0+1,1)	G(0+1,2)	G(0+1,3)	G(0+1,4)	G(0+1,5)	G(0+1,6)	G(0+1,7) ...
画像 B の輝度						
B(0,1)	B(0,2)	B(0,3)	B(0,4)	B(0,5)	B(0,6)	B(0,7) ...
B(0+1,1)	B(0+1,2)	B(0+1,3)	B(0+1,4)	B(0+1,5)	B(0+1,6)	B(0+1,7) ...

↓

輝度 Y						
Y(0,1)	Y(0,2)	Y(0,3)	Y(0,4)	Y(0,5)	Y(0,6)	Y(0,7) ...
Y(0+1,1)	Y(0+1,2)	Y(0+1,3)	Y(0+1,4)	Y(0+1,5)	Y(0+1,6)	Y(0+1,7) ...

↓

色差 U			
U(0/2,1)	U(0/2,2)	U(0/2,3)	U(0/2,4) ...

色差 V			
V(0/2,1)	V(0/2,2)	V(0/2,3)	V(0/2,4) ...